PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

09-116490

(43) Date of publication of application: 02.05.1997

(51)Int.CI.

H04B 10/02 H04J 14/00

H04J 14/02

(21)Application number: 07-266744

(71)Applicant: FUJITSU LTD

(22)Date of filing:

16.10.1995

(72)Inventor: HARASAWA SHINICHIRO

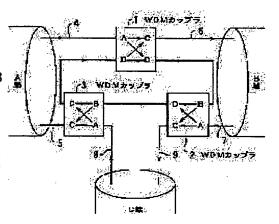
FUJIWARA HARUO

(54) BRANCH DEVICE FOR OPTICAL MULTIPLEX SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of optical fibers required for connection among three stations.

SOLUTION: With respect to WDM couplers 1 to 3, light goes from ports A to ports C through and goes from ports A to ports D by crossing and goes from ports B to ports C by crossing. Signal light having a wavelength λAB in the range of a through wavelength inputted from an end A goes in an WDM coupler 1 through and is transmitted to an end B. Signal light having a wavelength λAC in the range of a cross wavelength crosses in the WDM coupler 1 and is inputted to the port B of the WDM coupler 2 and crosses in the WDM coupler 2 and is transmitted to an end C. In the same manner, signal light from other ends (B and C) are branched in accordance with wavelengths and are transmitted. Thus, each station and the branch device are connected by a pair of fiber cables to transmit the signal light among stations. Consequently, one up repeater and one down repeater are enough on the transmission line.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(16)日本国各部庁 (1 b)

() ধ 霏 华 噩 4 (22)

特閣平9-116490 (11)特許出職公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

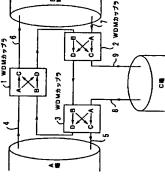
⊃ B 9/00 H04B 庁内整理番号 10000000 14/00 H04B 10/02 H04J (51) Int Ct.

被査額収 未踏収 額収扱の数5 01

(54) 【発明の名称】 光多皿システム用分岐装置

【課題】 3局の相互間の接続に必要な光ファイバを減 ちすことを可能とする。

【解決手段】 各WDMカップラ1~3は、Aポートに 対しにボートがクロスである。A婦から入力されたスル D波長 A.c.の信号光は、WDMカップラ1でクロスしW »ブラ2でクロスしてC端に伝送される。同様に、他の **やしてボートがスルー、ロボートがクロス、Bボートに** 一波長の範囲内の波長 3,0 個母光は、WDMカップラ 1でスルーしてB端に伝送される。クロス波長の範囲内 DMカップラ2のBボートに入力され、さらにWDMカ 魯(B壩,C爞)から入力された信号光も、彼長に応じ **C分核して伝送される。これにより、各局から分核装置** までを1ペアのファイバケーブルで接続し、各局相互の **官号光の伝送が可能となる。従って、伝送路における中** 推器は上り下り1システムで良くなる。



技術表示箇所 (全8月)

の信号光を第1の出力ポートへ出力するとともに第2の ポートに接続され、第1の出力ポートは前配第1の伝送 第1の入力ポートに入力される信号光のうち第1の帯域 帯域の信号光を第2の出力ポートへ出力し、第2の入力 3の伝送路からの入力側光ファイバに接続され、第2の 入力ポートは前記第2の波長分割多重手段の第2の出力 は前記第1の波長分割多重手段の第2の入力ポートに接 ポートに入力される個号光のうち第2の帯域の個号光を 第1の出力ポートへ出力し、第1の入力ポートは前記算 路への出力側光ファイバに接続され、第2の出力ポート 焼されている第3の液長分割多重手段と、

られ、伝送される信号光を増幅する光増幅器を、さらに (請求項2) 伝送路と彼長分割多重手段との間に設け 有していることを特徴とする請求項1記載の光多重シス を有することを特徴とする光多重システム用分岐装置。

99多重手段との間に設けられ、伝送される信号光を増幅 【翻求項3】 伝送路からの入力側光ファイバと彼長分 テム用分岐装置。

する光増幅器と

[0002]

破断点から反射され前記光増幅器の出力側へ戻ってくる 又射光を伝送路への出力倒光ファイバへ伝送する光バル ス試験用カップラと、をさらに有することを特徴とする **創求項1記載の光多重システム用分岐装置。**

【翻求項4】 双方向の伝送を1本の光ファイバにより 行う伝送路に第1のボートが接続され、前配伝送路から のボートが接続され、前配伝送路へ伝送する信号光を出 伝送された信号光を入力すべき被長分割多重手段に第2 **力すべき波長分割多重手段に第3のボートが接続され、**

特開平9-116490

3

第1のボートに入力された信号光は第2のボートに出力 に出力される光サーキュレータ、をさらに有することを 特徴とする精求項1記載の光多異システム用分岐装置。 され、第3のボートに入力された信号光は第1のボー

> 「静水項1] 光通信ネットワーク内の個別の局へ延び る3つの伝送路に接続し、各局相互の信号光を分岐させ 第1の入力ボートに入力される信号光のうち第1の帯域 帯域の信号光を第2の出力ポートへ出力し、第2の入力 ポートに入力される信号光のうち第2の帯域の信号光を

接続し、各局相互の倡号光を分岐させる光多虫システム 【精水項5】 光通信ネットワーク内の個別の問への双 方向伝送を1本の光ファイバにより行う3つの伝送路に 用分岐装置において、

の信号光を第1の出力ポートへ出力するとともに第2の

る光多重システム用分岐装置において、

第1の出力ポートへ出力し、第1の入力ポートは第1の 伝送路からの入力側光ファイバに接続され、第1の出力

ポートは第2の伝送路への出力回光ファイバに接続され 第1の入力ポートに入力される信号光のうち第1の帯域 帯域の信号光を第2の出力ポートへ出力し、第2の入力 第1の出力ポートへ出力し、第1の入力ポートは前記算 2の伝送路からの入力側光ファイバに接続され、第2の 入力ポートは前配第1の彼長分割多重手段の第2の出力 ポートに接続され、第1の出力ポートは第3の伝送路へ の出力順光ファイバに接続されている第2の彼長分割多

ている第1の波長分割多重手段と、

の信号光を第1の出力ポートへ出力するとともに第2の

ポートに入力される信号光のうち第2の帯域の信号光を

のポートと第3のポートとの間で双方向に伝送され、第 1のボートは第1の伝送路に接続されている第1の波長 **新定の第1の境界波長よりも短い波長帯域の信号光は第** 前記第1の境界波長よりも長い波長帯域の信号光は第1 1のボートと第2にボートとの間で双方向に伝送され、 分割多重手段と、 2

トとの間で双方向に伝送され、前記第2の境界波長より 路に接続され、第2のポートは前記第1の波長分割多重 前記第1の境界波長よりも大きな値の第2の境界波長よ りも短い彼長帯域の信号光は第1のボートと第2のボー も長い彼長帯域の信号光は第1のボートと第3のボート との間で双方向に伝送され、第1のポートは第2の伝送 手段の第2のボートに接続されている第2の波長分割多 2

重手段と

前配第2の境界波長よりも大きな値の第3の境界波長よ りも短い彼長帯域の信号光は第1のポートと第2のポー トとの間で双方向に伝送され、前記第3の境界波長より も長い彼長帯域の信号光は第1のボートと第3のボート との間で双方向に伝送され、第1のポートは第3の伝送 路に接続され、第2のボートは前配第1の波長分割多魚 手段の第3のボートに接続され、第3のボートは前記算 2の波長分割多近手段の第3のボートに接続されている 第3の波長分割多重手段と

を有することを特徴とする光多重システム用分岐装置。 [発明の詳細な説明]

0001

に用いられる光多重システム用分岐装置に関し、特に光 【発明の属する技術分野】本発明は光通信ネットワーク 通信ネットワーク全体の経済性を高めた光多重システム 用分岐装置に関する。

る。 この海中分岐装置 (Bu) 50には、3方の周に接 【従来の技術】光通信ネットワークでは、1つの周から 出力された光を分岐装置で分岐させ複数の局へ送ること ができる。これを光海底伝送方式に用いれば、信号光を 【0003】図10は従来の海中分岐装置を示す図であ 海中で分岐し複数の局へ陸掛げすることが可能である。 8

C猫)が接続されている。A 塩-B塩間には2本の光フ ァイバ5 1, 52、A 塩-C塩間には2 本の光ファイバ 56というように、それぞれの周間において、上りと下 53.54、C猫-A猫間には2本の光ファイバ55, 続された3本の伝送路のそれぞれの協部(A 媺、B 坳 얺

多機能印刷 FinePrint 2000 試用版 http://www.nsd.co.jp/share/

€

いる。そして、局側において、信号光の伝送方向に応じ **養続された3方の局の相互間の信号光を、この海中分岐** りの光ファイバケーブル(ファイバベア)が設けられて て光ファイバを選択する。 これにより、それぞれの歯に 英置50において分岐させることができる。 [0004]

ァイパケーブルが多くなってしまう。また、1つの局か 52つの局それぞれへのファイバペアが必要なため、伝 (発明が解決しようとする課題] しかし、従来の分岐装 パペア(上りと下り)が必要となるため、設置すべきコ 送路上に置かれる中雄器は2システム構成にする必要が 置では、各局間のそれぞれの組み合わせにおいてファイ ンステムとする)。 従って、安価な1システムの中雄器 ある(1つのファイバベアの中継を行うための構成を1 を使用することができない。

[0005] 本発明はこのような点に鑑みてなされたも のであり、3局の相互間の接続に必要な光ファイバを減 らすことのできる光多重システム用分岐装置を提供する

ことを目的とする。 [0000]

の信号光を第1の出力ポートへ出力し、第1の入力ポー 【瞑題を解決するための手段】本発明では上記課題を解 決するために、図1及び図2に示すように、光通信ネッ 各局相互の信号光を分岐させる光多重システム用分岐装 置において、第1の入力ポート (Aポート) に入力され 第2の出力ポート(ロポート)へ出力し、第2の入力ポ ート (Bポート) に入力される信号光のうち第2の帯域 る信号光のうち第1の帯域の信号光を第1の出力ポート (Cボート) へ出力するとともに第2の帯域の信号光を トワーク内の個別の局へ延びる3つの伝送路に接続し、 トは第1の伝送路からの入力側光ファイバに接続され、

第1の出力ボートは第2の伝送路への出力側光ファイバ に接続されている第1の彼長分割多重手段 (WDMカッ ブラ) 1と、第1の人力ポートに入力される信号光のう ち第1の帯域の信号光を第1の出力ポートへ出力すると ともに第2の帯域の信号光を第2の出力ポートへ出力

続され、第2の入力ポートは前記第1の波長分割多重手 第3の伝送路への出力側光ファイバに接続されている第 2の波長分割多重手段 (WDMカップラ) 2と、第1の 入力ポートに入力される信号光のうち第1の帯域の信号 出力ポートへ出力し、第1の入力ポートは前配第3の伝 し、第2の入力ポートに入力される信号光のうち第2の 帯域の信号光を第1の出力ポートへ出力し、第1の入力 ボートは前記第2の伝送路からの入力側光ファイバに接 段の第2の出力ポートに接続され、第1の出力ポートは 光を第1の出力ポートへ出力するとともに第2の帯域の 信号光を第2の出力ポートへ出力し、第2の入力ポート に入力される信号光のうち第2の帯域の信号光を第1の

第1の波長分割多重手段の第2の入力ボートに接続され に接続され、第1の出力ポートは前記第1の伝送路への 出力側光ファイバに接続され、第2の出力ポートは前記 と、を有することを特徴とする光多重システム用分岐装 ている第3の液長分割多重手段 (WDMカップラ)3 置が提供される。

{0007} 上配構成によれば、図4に示すように、第 (WDMカップラ) 1の第1の入力ポートから第1の出 ボートから第1の出力ポートヘクロスして出力され、第 |の伝送路の端部(A 端)から入力された第1の帯域の (スス。) は、第1の波長分割多重手段1の第1の入力ポ ートから第2の出力ポートヘクロスして出力され、第2 の彼長分割多重手段 (WDMカップラ) 2の第2の入力 (B端)の出力側へ伝送される。 第1の伝送路の端部 カポートへスルーして出力され、第2の伝送路の端部 (A端) から入力された第2の帯域の範囲内の信号光 範囲内の信号光(スス。) は、第1の夜長分割多重手段 3の伝法路の結曲(C44)の出力側へ伝送される。

[0008] 第2の伝送路の媼部 (B媼) から入力され た第1の帯域の範囲内の信号光 (ス **,) は、第2の彼長 分割多重手段 (WDMカップラ) 2の第1の入力ポート から第1の出力ポートへスルーして出力され、第3の伝 送路の端部(C端)の出力側へ伝送される。第2の伝送 路の端部(B端)に入力された第2の帯域の範囲内の信 母光 (λ * *) は、第2の波長分割多重手段 (W D M カッ ブラ)2の第1の入力ポートから第2の出力ポートヘク ロスして出力され、第3の波長分割多重手段3の第2の 入力ポートから第1の出力ポートへクロスして出力さ れ、第1の伝送路の蟾部(A蟾)の出力側へ伝送され 20

ロスして出力され、第1の波長分割多重手段1の第2の [0009] 第3の伝送路の端部 (C端) から入力され た第1の帯域の範囲内の信号光 (λ。1)は、第3の波長 分割多重手段 (WDMカップラ) 3の第1の人力ポート から第1の出力ポートへスルーして出力され、第1の伝 送路の蟾部 (A 蟾) の出力側へ伝送される。 第3の伝送 路の端部 (C端) に入力された第2の帯域の範囲内の信 ブラ)3の第1の入力ポートから第2の出力ポートヘク 号光(スc。) は、第3の波長分割多重手段(WDMカッ 入力ポートから第1の出力ポートへクロスして出力さ れ、第2の伝送路の4倍(B4倍)の出力関へ伝送され [0010]とのようにして、各局から分岐装置までを 1ペアのファイバケーブルで接続し、各局相互の信号光 の伝送が可能となる。従って、伝送路における中継器は システムの構成で良くなる。

00111

に基づいて説明する。図1は本発明の光多重システム用 「発明の実施の形態」以下、本発明の実施の形態を図面 **分岐装置(Bu)の原理を示す図である。この分岐装置**

一トは前配第2の波長分割多重手段の第2の出力ポート

送路からの入力側光ファイバに接続され、第2の入力ポ

3つの局に接続するために3つの接続部を有してお る。 A 繊から B 嫌への経路の間にはW D M(Wavelength 猫からC 猫への桎梏の間にはW DMカップラ2が散けら ラ3が散けられている。WDMカップラ1~3は、信号 1~3は、2つの入力ボート (Aボート、Bボート) と 2つの出力ボート (Cボート、Dボート) とを有してい れており、C塩からA強への凝路の間にはWDMカップ 光の波長により、「スルー」か「クロス」かの経路の選 択を行わせることのできるものである。WDMカップラ 各伝送路の猫部(A 蟷、B 蟷、C 蟷)に接続され Division Multiplex)カップラ 1 が設けられており、

ている。WDMカップラ1のCボートはB雄への出力倒 1のBボートはWDMカップラ3のDボートに接続され ポートは、WDMカップラ2のBポートに接続されてい 光ファイバ7が接続されている。WDMカップラ2のC る。WDMカップラ2のDボートはWDMカップラ3の [0012] A端からの入力側光ファイバ4はWDMカ ップラ1のAポートに接続されている。WDMカップラ 光ファイバ6に接続されている。WDMカップラ1のD る。WDMカップラ2のAポートにはB端からの入力側 Bポートに接続されている。WDMカップラ3のAポー WDMカップシ3のCポートはA縮への出力倒光ファイ ポートはC猫への出力側光ファイバ9に接続されてい トはC端からの入力側光ファイバ8に接続されている。 バ5に接続されている。

係を示す図である。WDMカップラ1は、2つの入力ポ スの関係を有している。また、Bボートに対して、Dボ ートはスルーの関係を有しており、Cボートはクロスの ート (Aポート、Bポート) と2つの出力ポート (Cポ Cポートはスルーの関係を有しており、Dポートはクロ 【0013】図2はW DMカップラの各ポートの対応関 ート、Dボート)とを有している。Aボートに対して、 関係を有している。図1に示す他のWDMカップラ2, 3も回様の構成である。

皮長 A. の光は C ポート に出力され、故長 A. の光は D 3, との光が入力されると、波長 3, の光はロボートに ポートに出力される。また、Bポートに改長入,と彼長 [0014] ここで、彼長え,と彼長え,との光はスル 一の特性の彼長帯域内の光であり、彼長ス。、彼長ス。 の光はクロスの特性の被長帯域内の光である。この時 Aボートに彼長A、と彼長A、との光が入力されると 出力され、波長入、の光はCボートに出力される。

[0015]図3はMDMカップラの波長特性を示す図 である。これは、誘電体多層膜型のWDMカップラの例 である。図において、横軸は信号光の波長を示し、縦軸 は分岐比を示す。分岐比は、値が小さい方がスルーの波 長特性であり、値が大きい方がクロスの波長特性である **ことを示している。図2の説明で用いた彼長 7, と彼長** A, とはスルーの被長特性の範囲の光であり、彼長A,

[0016] CのようなWDMカップラとしては、例え ば1.53μm~1.56μmの信号光波長帯域のもの を使用する。この場合、1.53μm近辺の彼長の光が スルーとなり、1.56μm近辺の波長の光がクロスと と波長ろ,とはクロスの波長特性の範囲内の光である。

[0017]なお、WDMカップラKは、骸電体多層膜 型以外にファイバ融着型のWDMカップラもある。ファ す。この場合、正弦曲線の谷の部分がスルー波長帯域と イバ酸着型のWDMカップラは、正弦曲線の特性を示

【0018】次に上記のような構成の光多重システム用 分岐装置を用いた光伝送について説明する。 図4 は各入 力端から入力された信号光の出力端を示す図である。こ A 端からC 蟷に転送すべき信号光の波長を ス 、。、 B 蟷か らC 婦に転送すべき信号光の波長をAge、B 端からA 端 に転送すべき信号光の彼長を入。1、C 始から A 始に転送 すべき信号光の彼長を入い、そしてC編からB端に転送 タヘル、彼長タルc、彼長タc。はスルーの特性を有する光で ある。一方、彼長ハィィ、彼長パィ、彼長パィが長パ。はクロスの Cで、A 始からB 協に転送すべき信号光の波長をスメサ。 なり、正弦曲線の山の部分がクロスの波長帯域となる。 すべき信号光の彼長を入いとする。 このとき、彼長

[0019] これにより、A端から入力されたスルー被 長の範囲内の波長スス。の信号光は、WDMカップラ1で スルーしてB端に伝送される。クロス被長の範囲内の波 長^*cの信号光は、WDMカップラ1でクロスしWDM カップラ2のBポートに入力され、さらにWDMカップ ラ2でクロスしてC猫K伝送される。 特性を育する光である。

[0020] B端から入力されたスルー波長の範囲内の 彼長 A. Cの信号光は、WDMカップラ2 セスルーしてC 端に伝送される。クロス波長の範囲内の波長 1,0 の信号 光は、WDMカップラ2でクロスし、WDMカップラ3 のBボートに入力され、さらにWDMカップラ3でクロ スしてA 婚に伝送される。

端に伝送される。クロス波長の範囲内の波長 Ac,の信号 【0021】 C 端から入力されたスルー波長の範囲内の 彼長Acaの信号光は、WDMカップラ3でスルーしてA 光は、WDMカップラ3でクロスしてWDMカップラ1 のBボートに入力され、さらにWDMカップラ1でクロ 6

Iペアのファイバケーブルで接続し、各局相互の信号光 の伝送が可能となる。従って、伝送路におけれる中様器 は上り下り1システムで良くなる。 ここで、海を挟んだ 多数国間を結ぶ海底伝送による光通信ネットワークの場 [0022] このようにして、各局から分岐装置まてを 台を考えると、各局間を結ぶ伝送路は非常に長く、しか も多くの中雄器を必要とする。従って、本発明の分岐装 置を用いることにより、敷設すべき各局までの伝送路が 1ペアですみ、さらに1システム用の中継器を用いるこ スしてB媼に伝送される。 路

を意味する。このように、本発明の分岐装置は長距離の 伝送を行う場合に特に有効である。そこで、本発明の分 **枝茶置を、海底伝送の光通信ネットワークの用いられる** とができるということは経済的な効果が非常に高いこと 毎中分核装置に適用した場合の様々な実施の慰様を以下

る。この様成を描描とし、A 協からの入力回光ファイバ 数けられている。そして、C猫からの入力倒光ファイバ とWDMカップラ13のAポートとの間には、光増幅器 4が数けられている。B縮からの入力回光ファイバとW DMカップラ12のAポートとの間には光増幅器15が 【0023】図5は光増幅器を内蔵した海中分岐装置を 示す図である。この例では、図1に示した構成と同様に **3つのWDMカップラ11,12,13が接続されてい** とWDMカップラ11のAポートとの間には光増幅器1 16 が設けられている。

に中枢器を用いて光信号の増幅を行っているが、分枝装 により、各伝送路から送られてくる信号光を分岐装置内 で増幅することができる。光海底伝送方式では、一般的 置に信号の増幅機能を設けることにより、必要な中継器 の数を減らすことができる。なお、図5では分岐装置へ [0024] このように入力側に光増偏器を設けること 入力する側に増幅器を設けているが、出力側に増幅器を 散けることもできる。

4, 25, 26とが図5に示す海中分岐装置と同じ構成 [0025]図6は光バルス試験器 (OTDR) パスが 散けられた海中分岐装置を示す図である。この海中分岐 英置は、WDMカップラ21, 22, 23と光増幅器2 K接続されており、さらKOTDRバスを設けたもので ある。 ただし、 この例の光増幅器24, 25, 26は、 間方向には光を伝達するが逆方向には光を伝達しない。 つまり光アイソレータを内蔵している。

[0026] ここでOTDRとは、光ファイバによる丘 **送路の1 塩から光バルスを送出してその反射バルスを時** 閻軸上で観謝し、反射点までの時間と反射バルスの大き さから反射点までの距離と反射率を測定する試験装置で 関のファイバケーブルに転送するものであり、一般的な **あり、主に破断点の測定に用いられるものである。そし** ァイバケーブルに反射されてきたバルス信号光を、受信 て、OTDRバスとは、破断点から伝送路の送信側のフ カップラが用いられる。

[0027] この海中分岐装置では、OTDRパス用の カップラ27は、WDMカップラ21のAポートとA増 への出力倒光ファイバとの間に設けられている。カップ ラ28は、WDMカップラ22のAポートとB趨への出 力風光ファイバとの間に設けられている。 カップラ29 は、WDMカップラ23のAポートとC値への出力原光 ファイバとの間に数けられている。

信号光が海中分岐装置で分岐された後、他の局へ接続す [0028]上記の構成によれば、A端から出力された

まで達する。そして、WDMカップラ21のAポートか 5、カップラ27を通りA猫への出力倒光ファイバC伝 る伝送路上の破断点によつかると光が反射される。その **铍断点からの反射光は、岡じ塩への出力側光ファイバに** 反射光は、出力された経路を逆行しW DMカップラ2 1 送される。B姶、C焙から出力された信号光も同様に、

[0029] このように、光増幅器の先にOTDRパス 用のカップラを設けることにより、分岐回路で分岐され た後の伝送路が破断していた場合にも、信号光の発信側 において破断点を砌定することが可能となる。

WDMカップラ31, 32, 33が接続されている。そ して、光サーキュレータ (0,) 34, 35, 36を用 である。ここで、光サーキュレータとは、隣接する1方 [0030]図7は各局までの伝送路を1本の光ファイ パで構成した海中分岐装置を示す図である。この海中分 **妓装置は、図1 K示した分岐装置の構成と同様に3つの** いて伝送路を1本の光ファイバでたりるようにしたもの との例では、3つのボートを有し、AボートからはBボ CボートからはAボートに伝達されるような光サーキュ のボートにのみ光を伝達する機能を有するものである。 ートに伝達され、BボートからはCボートに伝達され、

[0031]図において、A端からの上り下り兼用の1 レータを用いている。

本の光ファイバが光サーキュレータ34のAポートに接 焼されている。光サーキュレータ34のBポートは、W はWDMカップラ33のCポートに接続されている。同 35のAポートに接続され、光サーキュレータ35のB れ、CボートはWDMカップラ31のCボートに接続さ れている。 C 始からの 1 本の光ファイバは光サーキュレ タ35のBボートは、WDMカップラ33のAボートに ポートは、WDMカップラ32のAポートに入力接続さ ータ35のAポートに接続されており、光サーキュレー DMカップラ31のAポートに入力接続され、Cポート 様に、B 簪かちの1 本の光ファイバは光サーキュレータ 入力接続され、CポートはWDMカップラ32のCポー トに接続されている。

[0032]以上の構成の海中分核装置によれば、A 塩 から入力された信号光は、光サーキュレータ34のAポ ュレータ36とのCポートに入力された信号光は、それ WDMカップラ31のAポートに入力され、スルー彼長 それのAボートに出力される。この結果、スルー被長領 出力される。B増、C増に入力された信号光も同様に伝 クロス波長領域の光であれば光サーキュレータ3 BのC ポートに入力される。光サーキュレータ35と光サーキ 域の光はB鐺に出力され、クロス被長領域の光はC鐺に 領域の光であれば光サーキュレータ35のCボートに、 **~トから入力しBポートに出力される。この信号光は**

50 [0033] このように、光サーキュレータを用いるこ

伝送路の光ファイバを1本にすることが可能 となり、さらに経済性が向上する。図8は特性の異なる この海中分岐装置に用いられるWDMカップラはそれぞ [0034] A縫かちの光ファイバはWDMカップラ4 各局までの伝送路は1本の光ファイバケーブルである。 WDMカップラを用いた海中分岐装置を示す図である。 **^ 作性が異なる。その特性については後述する。また、**

»ブラ43のAボートにそれぞれ接続されている。WD Mカップラ41のCポートは、WDMカップラ42のC る。さらに、WDMカップラ42のDボートは、WDM I のAボートに、B蟾かちの光ファイバはW DMカップ ラ42のAボートに、C値かちの光ファイバはWDMカ ポートと接続されている。WDMカップラ41のDポー トは、WDMカップラ43のCポートと接続されてい カップラ43のDポートと接続されている。

[0035]図9は図8に示すWDMカップラの特性を 示す図である。この図は、横軸に信号光の波長、縦軸に 分枝比を示している。 分岐比は、 低い値で光をスルーし て出力し、高い値で光をクロスして出力することを示し [0036] A 矯から B 矯に伝送するべき 個号光の改長 ic. クロスB端からC端に伝送するへき信号光の彼長を とする。との時、各波長は「ススル<スルヘ<ス。ヘヘス。< を入**、 A鴣からC 蟷に伝送するべき信号光の波長を入 λε»、CGMからBGMに伝送するへき信号光の彼長をλει Asc、B端からA端に伝送するへき信号光の波長を ンッス、C 婚からA 備に伝送するへき信号光の彼長を λ。< < λ。。」の関係を有している。

る。WDMカップラ42は、彼長入**、入*c、入c*、の WDMカップラ41は、被長入1,1、入1,6の信号光はスル 一、彼長んら、 ろょら、 ろょか、 みらゅの信号光はクロスであ 信号光はスルー、彼長入ac、入aa、入caの信号光はクロ スである。WDMカップラ41は、彼長スメッシ、 ス ic, ス ca、 Ascの信号光はスルー、波長 Asa、 Acaの信号光は [0037]図において、WDMカップラ41の特性を 実線418、WDMカップラ42の特性を点線428. WDMカップラ43の特性を破線43aで示している。

[0038] 各WDMカップラに以上のような特性を持 たせることにより、図8のA協から入力された彼長 A.s. 入力された彼長入」の信号光は、WDMカップラ42で とを共にスルーして、B婦に出力される。A馅から入力 された波長 A.cの信号光は、WDMカップラ41でクロ スして出力され、WDMカップラ43はスルーしてC縊 は、WDMカップラ42でクロスして出力され、WDM カップラ43でクロスしてC猫に出力される。B塩から の信号光は、WDMカップラ41とWDMカップラ42 に出力される。 B鴣から入力された故長入,,の信母光

A 蟷に出力される。 C 蟷から入力された波長入。,の信号 光は、WDMカップラ43でスルーして出力され、WD Mカップラ41でクロスしてAGKに出力される。CGMか ら入力された波長Acoの信号光は、WDMカップラ43 でクロスして出力され、WDMカップラ42でクロスし スルーして出力され、WDMカップラ43でスルーして 特開平9-118490 9

[0039] このようにして、特性の異なる3つのWD Mカップラにより、1本の光ファイバケーブルを伝送路 に、光サーキュレータを用いていないため海中分岐装置 とした通信網の海中分岐装置を構成することができる。 この結果、光ファイバケーブルが少なくてすむととも の構成も単純なものとなる。

[0040]

てB婚に出力される。

って、伝送路に設置される中雄器は上り下り1システム 置を3つの波長分割多重手段で構成することにより、分 ルで接続し、各局相互の信号光の伝送が可能となる。従 で良くなる。この結果、光通信ネットワーク全体として (発明の効果) 以上説明したように本発明では、分岐装 **妓装置と各局との間の伝送路を1ペアのファイバケーブ** の散躍コストを低く抑えることが可能となる。 [図画の簡単な説明] 2

【図1】本発明の光多重システム用分岐装置(Bu)の 原理を示す図である。

【図2】WDMカップラの各ポートの対応関係を示す図

【図4】各入力増から入力された信号光の出力場を示す 【図3】WDMカップラの波長特性を示す図である。 図である。

【図5】光増幅器を内蔵した海中分岐装置を示す図であ

【図6】光バルス試験器(OTDR)パスが設けられた 海中分仮装置を示す図である。 [図7] 各局までの伝送路を1本の光ファイバで構成し た海中分核装置を示す図である 【図8】特性の異なるWDMカップラを用いた海中分岐 |図9||図8に示すWDMカップラの特性を示す図であ

[図10] 従来の海中分岐装置を示す図である。

4

. 2, 3 WDMカップラ (作号の説明)

A強からの入力回光ファイバ

A値かのの田力団光ファイバ

B猫からの入力側光ファイバ

B 強からの田力回光ファイズ C猫からの入力倒光ファイバ

多機能印刷 FinePrint 2000 試用版 http://www.nsd.co.jp/share/